

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# TAKADA & ASSOCIATES

Japanese Utility Model Registration No. 2566042

1. The country or office which issued the captioned document

Japanese Patent Office

2. Document number

Japanese Utility Model Registration No. 2566042

3. Publication date indicated on the document

December 12, 1997

4. Title of the invention

RACK-PINION TYPE STEERING DEVICE

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 実用新案登録公報 (Y 2) (11) 実用新案登録番号

第2566042号

(45) 発行日 平成10年(1998) 3月25日

(24) 登録日 平成 9 年(1997) 12月12日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 2 D 3/12			B 6 2 D 3/12	
F 1 6 F 15/08		8919-3 J	F 1 6 F 15/08	

請求項の数 2 (全 6 頁)

(21) 出願番号	実願平3-110071	(73) 実用新案権者	000001247
(22) 出願日	平成 3 年(1991) 12月14日		光洋精工株式会社
(65) 公開番号	実開平5-49566		大阪府大阪市中央区南船場 3 丁目 5 番 8 号
(43) 公開日	平成 5 年(1993) 6 月29日	(72) 考案者	野村 圭治
			大阪府大阪市中央区南船場 3 丁目 5 番 8 号光洋精工株式会社内
		(72) 考案者	岩佐 壮一
			大阪府大阪市中央区南船場 3 丁目 5 番 8 号光洋精工株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 根本 進
		審査官	西本 浩司
		(56) 参考文献	実開 平 1 - 171775 (J P, U)
			特公 昭61-19472 (J P, B 2)
			実公 昭61-15310 (J P, Y 2)

(54) 【考案の名称】 ラックピニオン式ステアリング装置

(57) 【実用新案登録請求の範囲】

【請求項 1】 操向操作入力によって回転するピニオンと、このピニオンに噛み合う操舵用ラックと、このラックを覆うラックハウジングと、このラックハウジングの端部に取り付けられる筒状のブッシュ支持部材と、このブッシュ支持部材の内周面に支持される径方向に弾性変形可能なラック支持用ブッシュとを備えるラックピニオン式ステアリング装置において、前記ブッシュ支持部材とブッシュとの間に、そのブッシュを締め付ける弾性部材が介在され、そのブッシュはブッシュ支持部材に軸方向の隙間を介して嵌合され、その弾性部材は、この弾性部材に締め付けられるブッシュの軸方向移動を防止できるように、ブッシュ支持部材の内周の周面に嵌合されていることを特徴とするラックピニオン式ステアリング装置。

【請求項 2】 操向操作入力によって回転するピニオンと、このピニオンに噛み合う操舵用ラックと、このラックを覆うラックハウジングと、このラックハウジングの端部に取り付けられるブッシュ支持部材と、このブッシュ支持部材に支持される径方向に弾性変形可能なラック支持用ブッシュとを備えるラックピニオン式ステアリング装置において、前記ブッシュによりラックが締め付けられ、前記ブッシュ支持部材とブッシュとの径方向間に、ブッシュ支持部材とブッシュとの径方向相対変位を許容する隙間が形成され、そのブッシュ支持部材とラックの材質以外は同一条件下で、そのブッシュが、ブッシュ支持部材と衝突した場合の制振性の方が、ラックと衝突した場合の制振性よりも大きくなるように、そのブッシュ支持部材とラックの材質が定められていることを特徴とするラックピニオン式ステアリング装置。

## 【考案の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本考案はラックピニオン式ステアリング装置であって、そのラックの支持部における衝突音の発生防止を図るものに関する。

## 【0002】

【従来の技術】図8は、操向操作入力によって回転するピニオンに噛み合う操舵用ラック101と、このラックを覆うラックハウジング102と、このラックハウジングの端部に取り付けられる筒状のブッシュ支持部材103と、このブッシュ支持部材103の内周面に支持されるラック支持用ブッシュ104とを示す。そのブッシュ104は合成樹脂製で、図9にも示すように割り溝104aが形成されることにより径方向に弾性変形可能とされている。

【0003】従来、そのブッシュ104は径方向内方に締め付けられた状態でブッシュ支持部材103に挿入され、その後には締め付けが解除されることでブッシュ支持部材103の内周面に押し付けられていた。これにより、ブッシュ支持部材103の内周面とブッシュ104の外周面とは密着するものとされ、ブッシュ104の内周面とラック101の外周面との間には隙間δが形成されていた。その隙間δにより、ラック101の曲がり吸収されていた。また、ブッシュ104の軸方向両端には径方向外方に突出するフランジ104b、104cが一体的に形成され、各フランジ104b、104cが嵌合する凹部103b、103cがラック支持部材103の内周に形成されていた。これにより、ブッシュ支持部材103に対するブッシュ104の軸方向移動が阻止されていた。

## 【0004】

【考案が解決しようとする課題】上記のようなラックの支持構造にあっては、ラック101とブッシュ104との間に隙間δがあるため、悪路走行時等にラック101とブッシュ104との衝突音が生じるという問題があった。また、その隙間δはブッシュ104の内周面がラック101との接触により磨耗して次第に大きくなるため、その衝突音は次第に大きくなるものであった。

【0005】本考案は上記従来技術の問題を解決することのできるラックピニオン式ステアリング装置を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】本件第1考案の特徴とするところは、操向操作入力によって回転するピニオンと、このピニオンに噛み合う操舵用ラックと、このラックを覆うラックハウジングと、このラックハウジングの端部に取り付けられる筒状のブッシュ支持部材と、このブッシュ支持部材の内周面に支持される径方向に弾性変形可能なラック支持用ブッシュとを備えるラックピニオン式ステアリング装置において、前記ブッシュ支持部材

とブッシュとの間に、そのブッシュを締め付ける弾性部材が介在され、そのブッシュはブッシュ支持部材に軸方向の隙間を介して嵌合され、その弾性部材は、この弾性部材に締め付けられるブッシュの軸方向移動を防止できるように、ブッシュ支持部材の内周の周溝に嵌合されている点にある。

【0007】本件第2考案の特徴とするところは、操向操作入力によって回転するピニオンと、このピニオンに噛み合う操舵用ラックと、このラックを覆うラックハウジングと、このラックハウジングの端部に取り付けられるブッシュ支持部材と、このブッシュ支持部材に支持される径方向に弾性変形可能なラック支持用ブッシュとを備えるラックピニオン式ステアリング装置において、前記ブッシュによりラックが締め付けられ、前記ブッシュ支持部材とブッシュとの径方向間に、ブッシュ支持部材とブッシュとの径方向相対変位を許容する隙間が形成され、そのブッシュ支持部材とラックの材質以外は同一条件下で、そのブッシュが、ブッシュ支持部材と衝突した場合の制振性の方が、ラックと衝突した場合の制振性よりも大きくなるように、そのブッシュ支持部材とラックの材質が定められている点にある。

## 【0008】

【作用】本件第1考案の構成によれば、ブッシュとブッシュ支持部材との間に弾性部材が介在されているので、ラックの曲がり弾性部材の弾性変形により吸収できる。これにより、ブッシュとラックとの隙間を小さくし、あるいは全くなくすることで、ラックとブッシュとの衝突音を低減できる。また、ブッシュが磨耗してラックとブッシュとの隙間が大きくなっても、ラックとブッシュとの衝突の際の衝撃が弾性部材により吸収され、その衝突音が大きくなるのを防止できる。さらに、弾性部材がブッシュ支持部材の内周の周溝に嵌合され、弾性部材に締め付けられるブッシュの軸方向移動が防止されることで、ブッシュとブッシュ支持部材との軸方向間の嵌合用隙間があっても、軸方向移動によるブッシュとブッシュ支持部材との衝突音発生を防止できる。

【0009】本件第2考案の構成によれば、ブッシュによりラックが締め付けられるので、ブッシュとラックとの隙間はなくなり、ブッシュとラックとの衝突音が発生することはない。また、ブッシュ支持部材とブッシュとの径方向間に、ブッシュ支持部材とブッシュとの径方向相対変位を許容する隙間が形成されることで、ラックの曲がり吸収することができる。そして、そのような隙間の形成によりブッシュ支持部材とブッシュとの衝突音が生じたとしても、その衝突音は、そのブッシュ支持部材とラックの材質以外は同一条件下で、そのブッシュが、ブッシュ支持部材と衝突した場合の制振性の方が、ラックと衝突した場合の制振性よりも大きくなるように、そのブッシュ支持部材とラックの材質が定められているので大きくなるのが防止される。

【0010】

【実施例】以下、図面を参照して本考案の実施例を説明する。

【0011】図3、図4に示すラックピニオン式油圧パワーステアリング装置1は本件第1考案の実施例に係り、操向操作用ハンドルに連結される入力軸2と、この入力軸2に連結されるピニオン3と、このピニオン3に噛み合うスチール製の操舵用ラック4と、このラック4を覆うラックハウジング5とを備える。このハウジング5の両端から突出するラック4の両端にタイロッド6を介し操向用車輪(図示省略)が連結される。これにより、入力軸2の回転によるラック4の車両幅方向移動により操向用車輪の操舵がなされる。

【0012】そのピニオン3とラック4との噛み合い状態の調節のため、ラックハウジング5に形成された挿入孔5aに筒状のサポートヨーク30とバネ31が挿入され、また挿入孔5aは調節部材32がねじ込まれることで閉鎖されている。そのサポートヨーク30は図4において左右方向に移動可能とされ、バネ31の弾性力によりラック4をピニオン3に押し付ける。その押し付け力は調節部材32のラックハウジング5へのねじ込み量を変更することで調節可能とされている。

【0013】そのハウジング5の内部にはピストン7により仕切られると共にシール部材13、14により閉塞される一対の油室8、9が形成されている。各油室8、9に圧油を供給するための配管10、11の各一端がハウジング5に固定され、各他端が前記入力軸2の外周囲に設けられたコントロールバルブ12に接続されている。そのコントロールバルブ12は公知のものにより構成でき、各油室8、9に操舵抵抗と操舵方向に応じて油圧ポンプ13から圧油を供給する。

【0014】また、各タイロッド6はそれぞれ伸縮力バネ15により覆われ、泥水や塵埃等がハウジング5内に侵入するのが防止されている。

【0015】図1および図2に示すように、ラックハウジング5の端部に、アルミニウム合金製の筒状のブッシュ支持部材17が、その外周に形成された雄ねじ17aを介しねじ合わされている。このブッシュ支持部材17の内周面に、合成樹脂製のブッシュ18が支持されている。これにより、ラック4は前記サポートヨーク30とブッシュ18とにより支持される。

【0016】そのブッシュ18は、割り溝18aが形成されることにより径方向に弾性変形可能とされている。また、ブッシュ18の軸方向両端にはフランジ18b、18cが形成され、このフランジ18b、18cが嵌合する凹部17b、17cがブッシュ支持部材17に形成され、ブッシュ18のブッシュ支持部材17に対する軸方向移動が防止されている。なお、そのフランジ18b、18cと凹部17b、17cとの軸方向間には、嵌合が可能なように隙間hが形成されている。

【0017】そして、ブッシュ18とブッシュ支持部材17との内外周間に、ブッシュ18を径方向内方に締め付ける弾性部材として一対のOリング19a、19bが介在されている。本実施例では、ブッシュ支持部材17の内周に周溝17d、17eが形成され、この周溝17d、17eにOリング19a、19bが嵌合されている。これにより、ブッシュ18の内周面とラック4の外周面との間隙は従来よりも小さくされ、あるいは0とされている。

【0018】上記構成によれば、ブッシュ18とブッシュ支持部材17との間にOリング19a、19bが介在されているので、ラック4の曲がりばねはOリング19a、19bの弾性変形により吸収できる。これにより、ブッシュ18とラック4との隙間を小さくし、あるいは全くなくすことで、悪路走行時等におけるラック4とブッシュ18との衝突音を低減できる。また、ブッシュ18が磨耗してラック4とブッシュ18との隙間が大きくなっても、ラック4とブッシュ18との衝突の際の衝撃がOリング19a、19bにより吸収され、その衝突音が大きくなるのを防止できる。さらに、Oリング19a、19bはブッシュ支持部材17の周溝17d、17eに嵌合されて軸方向移動が防止されていることから、このOリング19a、19bに締め付けられたブッシュ18の軸方向移動も防止される。これにより、ブッシュ18とブッシュ支持部材17との軸方向間に隙間hがあっても、ブッシュ18の軸方向への動きによるブッシュ支持部材17との衝突音の発生が防止される。

【0019】なお、本件第1考案は上記実施例に限定されない。例えば、ブッシュとブッシュ支持部材との間に介在される弾性部材はOリングに限定されず、弾性を有する部材であればよい。

【0020】図5～図7は本件第2考案の実施例に係り、上記実施例と同一部分は同一符号で示し、相違点を説明する。

【0021】ラックハウジング5の端部に、アルミニウム合金製の筒状のブッシュ支持部材27が、その外周に形成された雄ねじ27aを介しねじ合わされている。このブッシュ支持部材27の内周面に、合成樹脂製のブッシュ28が支持されている。これにより、ラック4は前記サポートヨーク30とブッシュ18とにより支持される。

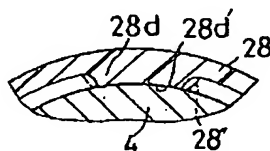
【0022】そのブッシュ28は、割り溝28aが形成されることにより径方向に弾性変形可能とされている。また、ブッシュ28の軸方向両端にはフランジ28b、28cが形成され、このフランジ28b、28cが嵌合する凹部27b、27cがブッシュ支持部材27に形成され、ブッシュ28のブッシュ支持部材27に対する軸方向移動が防止されている。なお、そのフランジ28b、28cと凹部27b、27cとの軸方向間には、嵌合が可能なように隙間hが形成されている。

【0023】そして、ブッシュ28の内径は外力が作用していない状態でラック4の外径よりも大きくされている。これにより、ブッシュ28に挿入されたラック4はブッシュ28によって締め付けられている。この状態において、ブッシュ28の外周面とブッシュ支持部材27の内周面との間に、図示のようにブッシュ支持部材とブッシュとの径方向相対変位を許容する隙間sが形成されている。また、ブッシュ支持部材27はアルミニウム合金製とされ、ラック4はスチール製とされている。すなわち、そのブッシュ支持部材27とラック4の材質以外は同一条件下で、そのブッシュ28が、ブッシュ支持部材27と衝突した場合の制振性の方が、ラック4と衝突した場合の制振性よりも大きくなるように、そのブッシュ支持部材27とラック4の材質が定められている。

【0024】さらに、ブッシュ28には径方向内方に突出する3個所の凸部28dが周方向等間隔に形成されている。各凸部28dは図7に示すように、その内面がラック4の外周に沿う円弧面28d'とされている。これにより、ブッシュ28とラック4とは面接触するものとされている。

【0025】上記構成によれば、ブッシュ28によりラック4が締め付けられ、ブッシュ28とラック4の間には隙間がないものとされているので、悪路走行時等においてラック4とブッシュ28との衝突音が生じることはない。また、ブッシュ28とブッシュ支持部材27との径方向の隙間sによりラック4の曲がり吸収される。また、悪路走行時等においてブッシュ28とブッシュ支持部材27との衝突音が生じるが、ブッシュ支持部材27とラック4の材質以外は同一条件下で、そのブッシュ28が、ブッシュ支持部材27と衝突した場合の制振性の方が、ラック4と衝突した場合の制振性よりも大きくなるように、そのブッシュ支持部材27とラック4の材質が定められているので、その衝突音は低減される。また、ブッシュ28とラック4とは面接触するものであるため、従来のように線接触であるものに比べブッシュ28の磨耗量が少なくなる。さらに、図7に破線28'で示すように、ブッシュ28の内周の凸部28dは、熱膨張しても図中破線で示すように周方向に膨張す

【図7】



るため、ラック4とブッシュ28との面接触は保持される。

【0026】なお、本件第2考案は上記実施例に限定されない。例えば、上記実施例ではラックがスチール製とされ、ブッシュ支持部材がアルミニウム合金製とされたが、ブッシュ支持部材とラックの材質以外は同一条件下で、そのブッシュが、ブッシュ支持部材と衝突した場合の制振性の方が、ラックと衝突した場合の制振性よりも大きくなるように、そのブッシュ支持部材とラックの材質が定められていればよい。

【0027】

【考案の効果】本件各考案によるラックピニオン式ステアリング装置によれば、車両の悪路走行時等においてラックの支持部に発生する衝突音を低減することができ

【図面の簡単な説明】

【図1】本件第1考案の実施例に係るラックピニオン式ステアリング装置の要部の断面図

【図2】図1のII-II線断面図

【図3】本件第1考案の実施例に係るラックピニオン式ステアリング装置の正断面図

【図4】本件第1考案の実施例に係るラックピニオン式ステアリング装置の側断面図

【図5】本件第2考案の実施例に係るラックピニオン式ステアリング装置の要部の断面図

【図6】図5のVI-VI線断面図

【図7】本件第2考案の実施例に係るブッシュの要部の拡大図

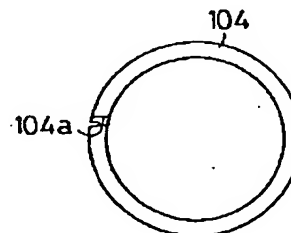
【図8】従来例に係るラックピニオン式ステアリング装置の部分拡大図

【図9】従来例に係るブッシュの正面図

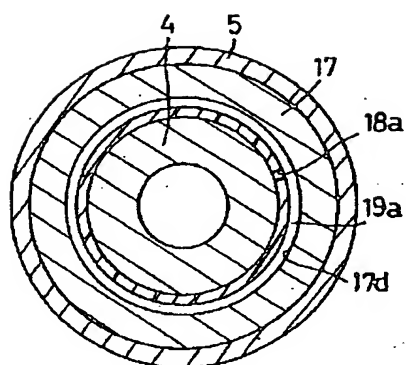
【符号の説明】

- 3 ピニオン
- 4 ラック
- 5 ラックハウジング
- 17、27 ブッシュ支持部材
- 18、28 ブッシュ
- 19a、19b 弾性部材

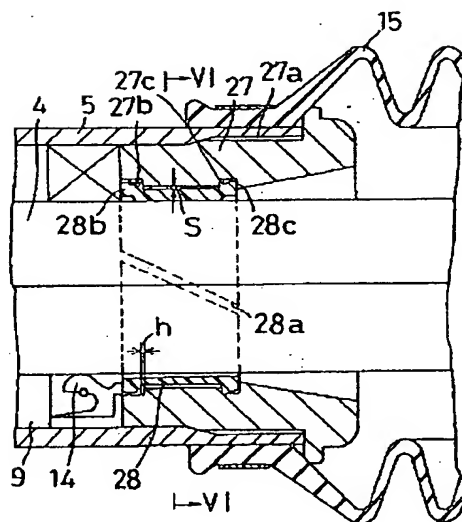
【図9】



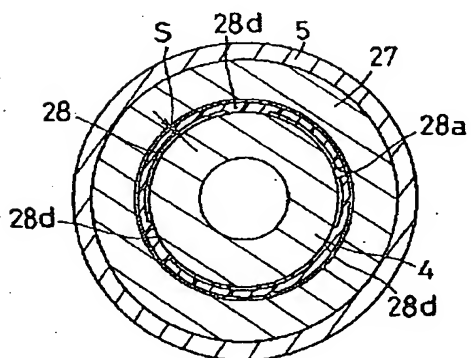
【图2】



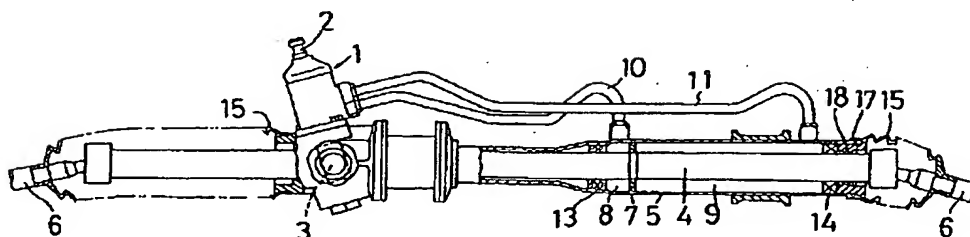
【図5】



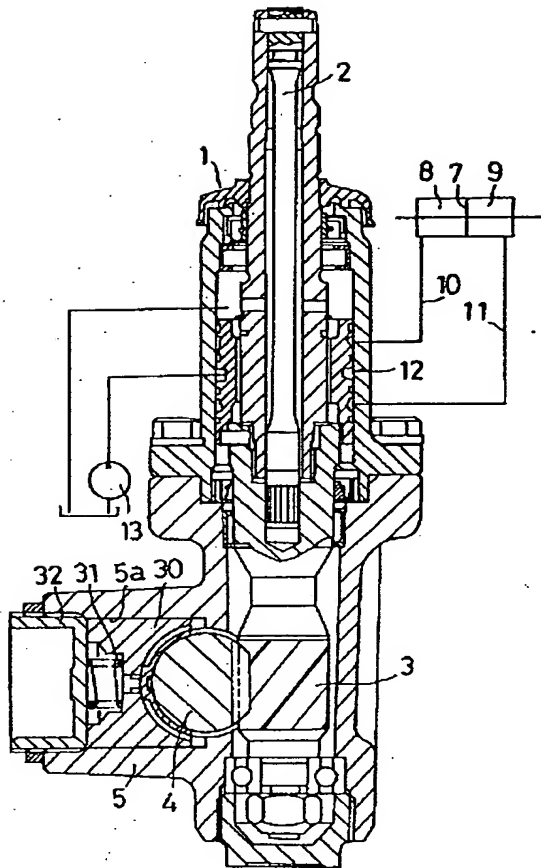
【図 6】



【図3】



【図4】



【図8】

